

**TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

Patent Number: JP9281517  
Publication date: 1997-10-31  
Inventor(s): SATO TAKESHI; KIZAWA KENICHI; TODOROKI SATORU  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: JP9281517  
Application Number: JP19960095060 19960417  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/1343; G09F9/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a transparent conductive film low in reflection, high in panel transmissivity and low in resistance by laminating a transparent conductive film consisting essentially of in oxide and a metallic film consisting essentially of Ag and specifying the film thickness of plural metallic films.

**SOLUTION:** The transparent conductive film is formed by laminating the transparent conductive film consisting essentially of In oxide and the metallic film consisting essentially of Ag on a glass substrate 1. In such a case, the multilayer film is formed by laminating a 3 layer structure 12, 13 of ITO film 2/thin Ag films 4, 5/ITO film 2 having the equivalent refractive index of about 1.2, which is an intermediate value between the refractive index of a 3 layer film 11 and the refractive index of about 1.5 of the liquid crystal and the glass substrate, on both upper and lower sides of the 3 layer structure 11 of ITO film 2/thick Ag film 3/ITO film 2 having the equivalent refractive index of about 1. And the film thickness of both or one of a metallic film 5 closest to the glass substrate 1 and a metallic film 4 farthest from the glass substrate 1 is controlled to be smaller than that of the other metallic film 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

출력 일자: 2004/11/18

발송번호 : 9-5-2004-048547019

수신 : 서울 강남구 역삼1동 648-23 여상빌딩 15

발송일자 : 2004.11.17

층(KBK특허법률사무소)

제출기일 : 2005.01.17

김용인 귀하

135-748

## 특허청 의견제출통지서

출원인 명칭 엘지전자 주식회사 (출원인코드: 120020128403)

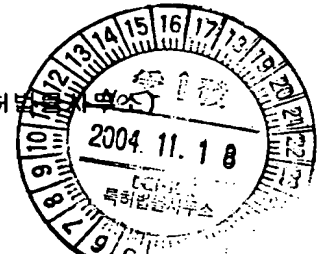
주소 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

대리인 성명 김용인 외 1 명

주소 서울 강남구 역삼1동 648-23 여상빌딩 15층(KBK특허법률사무소)

출원번호 10-2002-0063949

발명의 명칭 유기 EL 소자



이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지 하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제 25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장 승인통지는 하지 않습니다.)

### [이유]

이 출원의 특허청구범위 제1항 내지 제9항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

### [아래]

본원의 청구범위 제1항 내지 제9항은 유기전계발광소자에서 투명전극을 다층의 투명박막층으로 구성한 것에 기술의 특징이 있는 것으로 이를 일본공개특허공보 특개평9-281517(1997.10.31 이하 "인용발명"이라 함)과 대비하여 볼 때 목적이 유사하고 구성에 있어서도 다층의 투명박막층으로 구성된 투명전극을 동일하게 구비하고 있으며 단지 본원은 유기전계발광소자 분야인 반면 인용발명은 액정디스플레이 분야라는 차이점이 있으나 액정디스플레이 분야에 적용된 인용발명의 기술을 유기전계발광소자분야에 적용하여 본원의 발명을 구현하는 것은 당업자가 통상의 창작능력을 발휘하여 구현할 수 있는 공지기술의 전용에 해당하며 효과 또한 현저하다고 할 수 없어 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 상기 인용발명에 의하여 용이하게 발명할 수 있다고 판단됩니다.

### [참 부]

첨부1 일본공개특허공보 특개평09-281517호(1997.10.31) 1부. 끝.

2004.11.17

특허청

전기전자심사국

전기심사담당관실

심사관 박재훈



출력 일자: 2004/11/18

<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042)481-5643 로 문의하시기 바랍니다.

서식 또는 절차에 대하여는 특허고객 콜센터 ☎1544-8080으로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지([www.kipo.go.kr](http://www.kipo.go.kr))내 부조리신고센터

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-281517

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1343			G 0 2 F 1/1343	
G 0 9 F 9/00	3 3 4		G 0 9 F 9/00	3 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-95080

(22)出願日 平成8年(1996)4月17日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田墨河合四丁目5番地

(72)発明者 佐藤 健史

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 池田 賢一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 森 哲

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 透明導電膜および液晶表示装置

(57)【要約】

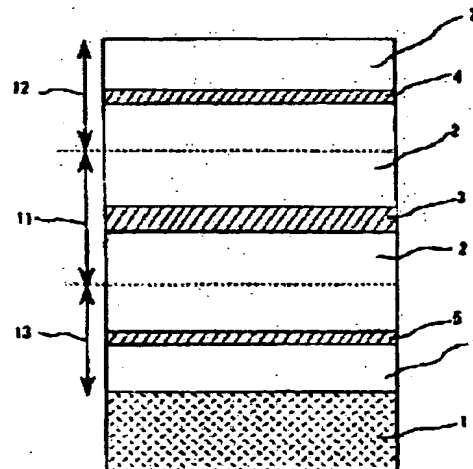
【課題】液晶パネル適用時の透過率向上および配線抵抗

低減。

【解決手段】ガラス基板から最近および最遠の金属膜の

厚さを他の金属膜の厚さより小とする。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】  $\text{In}$  化合物を主成分とする透明導電膜と  $\text{Ag}$  を主成分とする金属膜が積層された透明導電膜において、複数の金属膜を有し、ガラス基板から最も近い金属膜と最も近い金属膜の間またはいずれかの膜厚が積層されたその他の金属膜の膜厚より小であることを特徴とする透明導電膜。

【請求項 2】 上下の基板間に設けられた透明導電膜からなる透明電極配線の間に液晶を挟持し、上下の透明電極配線により印加される電圧により液晶を駆動する単純マトリクス駆動型の液晶表示装置において、透明電極配線が請求項 1 の上記透明導電膜からなる液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置の透明電極配線に用いる透明導電膜に関する。

【0002】

【従来の技術】 単純マトリクス駆動型の液晶表示装置は、上下の基板間に設けられた透明導電膜からなる透明電極配線の間に配向膜を介して液晶を挟持し、透明電極配線から電圧を印加して液晶の向きを制御し画面を表示している。透明電極配線には  $\text{Sn}$  化合物を添加した  $\text{In}$  化合物 ( $\text{Indium-Tin-Oxide}$  : 以下  $\text{ITO}$ ) からなるシート抵抗  $5 \sim 20 \Omega/\square$  の透明導電膜が用いられている。また、より低抵抗の透明導電膜として、銅などの金属膜を  $\text{ITO}$  膜で被覆した 3 層膜を液晶表示装置に用いた例が報告されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 単純マトリクス駆動型の液晶表示装置では画面の大型化、高速応答化の要求が高まっている。しかし、配線抵抗によるクロストークや配線遅延が問題となる。このため透明電極配線の低抵抗化が求められている。しかし、 $\text{ITO}$  単膜で低抵抗化する場合は膜厚を厚くする必要があり、透過率が低下する問題があった。また従来の多層透明導電膜を液晶表示装置に適用した場合、金属膜による反射およびパネル透過率の減少が問題であった。さらに、従来の多層透明導電膜では、大型、高速応答液晶表示装置用として望まれる  $20 \Omega/\square$  以下のシート抵抗の膜を得るために金属膜の膜厚を増加させると透過率が減少する問題があった。本発明の目的は、液晶表示装置の透明電極配線に適用したときに低反射で高いパネル透過率が得られる、大型、高速応答液晶表示装置に要求される低抵抗な透明導電膜を得ることにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 発明者は多層透明導電膜を透明電極配線に適用した場合のパネル透過率の減少について検討した結果、従来の 3 層構成の多層透明導電膜はその等価的な屈折率がほぼ 1 で大気屈折率に近く、大気と接する状態での透過率が最適化されており、高屈

折率の配向膜および液晶に接したことで反射が増加したことが透過率減少の原因であることを知見した。また、金属膜厚を厚くした場合の透過率の減少について検討した結果、従来の 3 層構成の多層透明導電膜はその等価的な屈折率が金属膜の膜厚増加とともに減少する傾向があり、大気および液晶との屈折率差が増加して反射が増大したためであることを知見した。本発明は以上の知見をもとになされたもので、 $\text{ITO}$  膜と  $\text{Ag}$  を主成分とする金属膜を積層した透明導電膜において、複数の金属膜を有し、ガラス基板から最も近い金属膜と、最も近い金属膜の間またはいずれかの膜厚が積層されたその他の金属膜の膜厚より小であることを、また上記いずれかの透明導電膜を単純マトリクス駆動型の液晶表示装置の透明電極配線に用いることを特徴としている。

【0005】

【発明の実施の形態】 以下、上記構成をとる理由を実施例を用いて説明する。

【0006】 図 1 は本発明による透明導電膜の実施例である。ガラス基板 1 上に上下により近い  $\text{Ag}$  膜を有する  $\text{ITO}$  (40nm) /  $\text{Ag}$  (9nm) /  $\text{ITO}$  (85nm) /  $\text{Ag}$  (12nm) /  $\text{ITO}$  (85nm) /  $\text{Ag}$  (9nm) /  $\text{ITO}$  (40nm) の 7 層膜をガラス基板 1 に形成した。この多層膜は等価的な屈折率がほぼ 1 である  $\text{ITO}$  (膜厚 45nm) /  $\text{Ag}$  (12nm) /  $\text{ITO}$  (45nm) 3 層構造 11 の上下に、より近い  $\text{Ag}$  膜 4 および 5 を有し、この 3 層膜 11 と液晶およびガラス基板の屈折率約 1.5 の中間の等価的な屈折率約 1.2 を有する  $\text{ITO}$  (40nm) /  $\text{Ag}$  (9nm) /  $\text{ITO}$  (40nm) 3 層構造 12 および 13 が積層された構成を有する。この厚さの小さな金属膜 4 を含む  $\text{ITO}/\text{Ag}/\text{ITO}$  構造 12 が、3 層構造 11 と液晶との中間の等価的な屈折率を持ち、液晶に接した場合の界面での反射を抑制する役割を果たす。これにより液晶に接した時の透過率が向上する。また同様により近い  $\text{Ag}$  膜 5 を持つ  $\text{ITO}/\text{Ag}/\text{ITO}$  構造 13 は、液晶とほぼ同じ屈折率を持つガラス基板とより近い  $\text{Ag}$  膜 3 を持つ 3 層構造 11 との中間の等価的な屈折率を持ち、ガラスとの界面での反射を抑制して透過率を向上する。また、複数の金属膜を有するため、より低抵抗の膜が得られる。膜の堆積はスパッタ法により室温で行った。 $\text{Ag}$  ターゲットを用いた DC マグネトロンスパッタ法により  $\text{Ag}$  膜を堆積した。また  $\text{ITO}$  ターゲットを用い  $\text{Ar}$  と酸素の混合ガスによる DC マグネトロンスパッタ法を用いて  $\text{ITO}$  膜を堆積した。 $\text{SnO}_2$  を 1 wt% 添加した  $\text{ITO}$  ターゲットを用い、スパッタ時の酸素分圧を  $3.0 \times 10^{-4} \text{ Torr}$  とした。 $\text{SnO}_2$  量の少ないターゲットを用い、高い酸素分圧でスパッタしてキャリア数を減少し  $\text{ITO}$  膜の光吸収および屈折率低下を抑制した。さらに、膜堆積後透過率を向上するため  $250^\circ\text{C}$  で熱処理した。比較のため  $\text{ITO}$  (45nm) /  $\text{Ag}$  (12nm) /  $\text{ITO}$  (4

5nm) 3層膜も堆積した。7層膜のシート抵抗は1.3Ω/□ となり3層膜のシート抵抗3Ω/□ に対し、より低抵抗の膜が得られた。図2に液晶を保護した屈折率1.5のオイルに接する状態で測定した7層膜および3層膜の透過率を示す。液晶に接した状態で本発明の7層膜の透過率15は、従来の3層膜の透過率16に比べ改善された。

【0007】図3は本発明による透明導電膜の例である。フッ化カルシウム(100nm)からなる低屈折率膜30をガラス基板1上に蒸着により形成し、その上にガラス基板から最も離れた金属膜の膜厚が他の金属膜の膜厚より小さいITO(40nm)/Ag(9nm)/ITO(85nm)/Ag(12nm)/ITO(45nm)5層膜を順次堆積した。この多層膜は等価的な屈折率がほぼ1であるITO(膜厚45nm)/Ag(12nm)/ITO(45nm)3層構造11の上下に、より薄いAg膜4を有し、この3層構造11と液晶およびガラス基板の屈折率約1.5の中間の等価的な屈折率約1.2を有するITO(40nm)/Ag(9nm)/ITO(40nm)3層構造12および屈折率1.3を持つフッ化カルシウム膜30が積層された構造を有する。この厚さの小さな金属膜4を含むITO/Ag/ITO構造12が、3層構造11と液晶との中間の等価的な屈折率を持ち、液晶に接した場合の界面での反射を抑制する役割を果たす。これにより液晶に接した時の透過率が向上する。また同様に低屈折率膜30は、液晶とほぼ同じ屈折率を持つガラス基板とより薄いAg膜3を持つ3層構造11との中間の等価的な屈折率を持ち、ガラスとの界面での反射を抑制して透過率を向上する。この6層膜の透明導電膜のシート抵抗は1.9Ω/□ となり3層膜のシート抵抗3Ω/□ に対し、より低抵抗の膜が得られた。図4に液晶を保護した屈折率1.5のオイルに接する状態で測定した6層膜および3層膜の透過率を示す。液晶に接した状態で本発明の6層膜の透過率15

は、従来の3層膜の透明導電膜の透過率16に比べ改善された。

【0008】図5は本発明による単純マトリクス型パネルの実施例である。液晶とほぼ等しい屈折率1.5を有する配向膜22を隔てて液晶23に接する上下の基板の透明電極配線21に、ガラス基板から最も近い金属膜と最も遠い金属膜の膜厚が他の金属膜の膜厚より小さいITO(40nm)/Ag(9nm)/ITO(85nm)/Ag(12nm)/ITO(45nm)7層膜を用いた。本発明の透明導電膜は液晶およびほぼ同じ屈折率を持つ配向膜と接した場合の透過率が高く、また低抵抗であるため、透明電極配線に用いることにより、パネル透過率が向上し、配線抵抗を低減できる。従来のITO(45nm)/Ag(12nm)/ITO(45nm)3層膜を透明電極配線に用いたパネルに比べ、本発明によるパネルはパネル透過率が30%増加し、また配線抵抗の低減によりクロストークが50%減少した。

【0009】

【発明の効果】本発明を用いることにより、極めて低抵抗な透明導電膜配線を備えた高透過率のパネルが得られ、クロストークおよび配線遅延が低減でき液晶表示装置の大型化、高速応答化が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】多層透明導電膜の説明図。

【図2】透明導電膜の液晶に接した状態の透過率の説明図。

【図3】多層透明導電膜の説明図。

【図4】透明導電膜の液晶に接した状態の透過率の説明図。

【図5】液晶表示装置の説明図。

【符号の説明】

1…ガラス基板、2…ITO膜、3、4、5…Ag膜、11、12、13…ITO/Ag/ITO構造。

【図2】

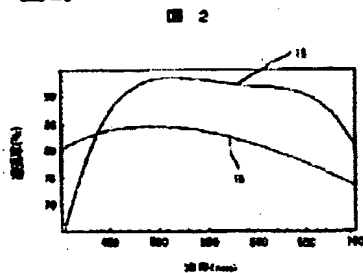


図 2

【図4】

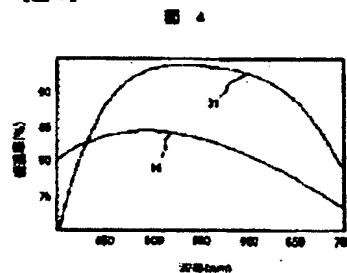
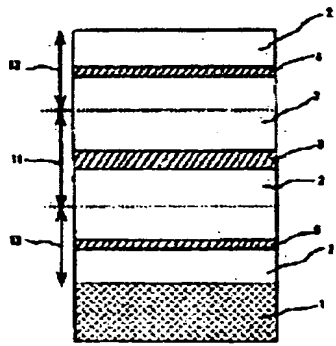


図 4

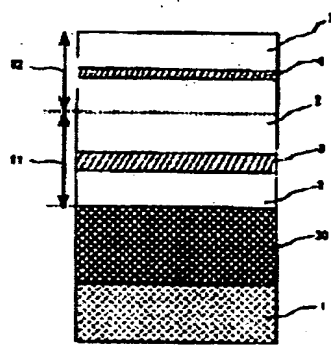
【图 1】

■ 1



【图 3】

■ 3



【图 5】

■ 5

